

Kryogene Strahlentgratung

Kryogene Trommelentgratung

Wasch- und Trocknungsanlagen

Kalt-Temperatur-Strahlentgratung

Kryogene Entgratung - „EISKALT“ Grate prozesssicher entfernen

Christian Klein

Technischer Betriebswirt / CEO

AW Maschinen- und Anlagentechnik

Kryogene Strahlentgratung

Kryogene Trommelentgratung

Wasch- und Trocknungsanlagen

Kalt-Temperatur-Strahlentgratung

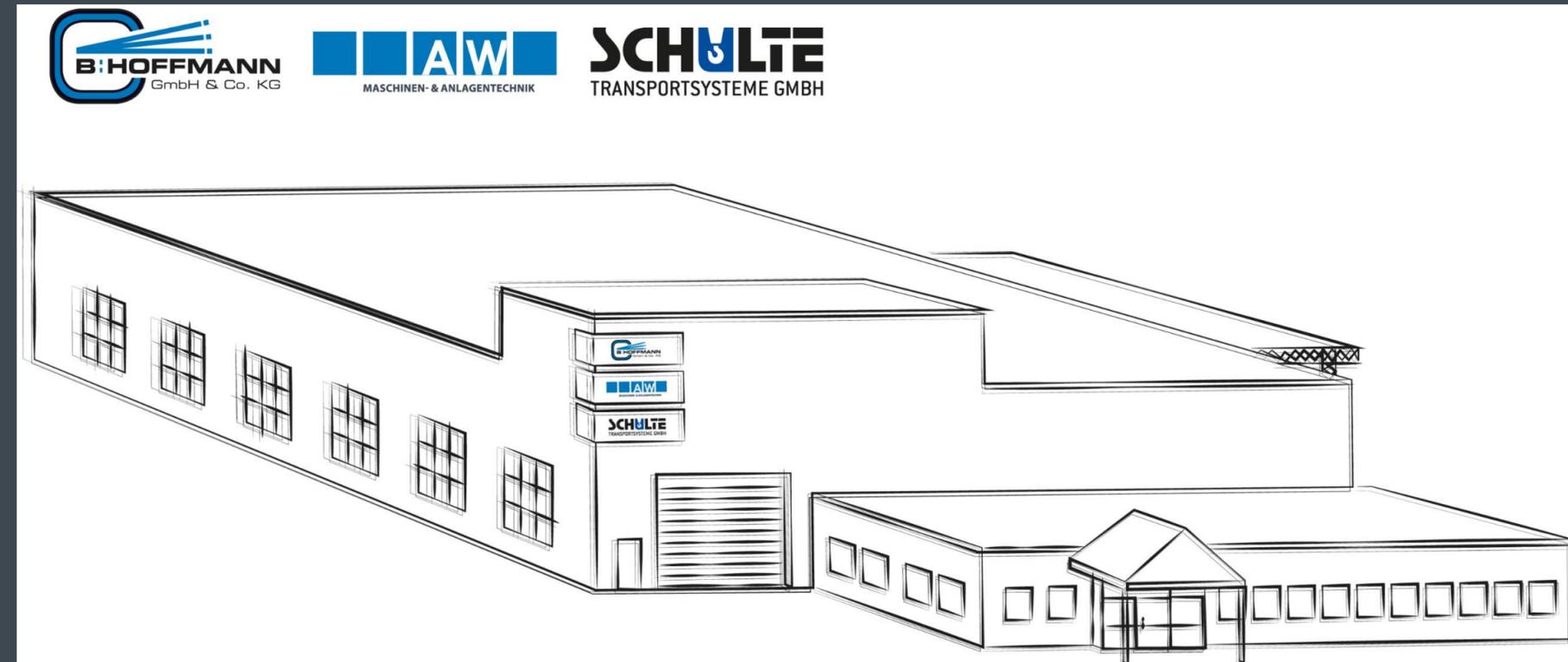


WER IST AW ?

Inhabergeführtes Unternehmen in Süd-Westfalen

28 Mitarbeiter

Firmengruppe mit 8 Mio. € Umsatz



Kryogene Strahlentgratung

Kryogene Trommelentgratung

Wasch- und Trocknungsanlagen

Kalt-Temperatur-Strahlentgratung

WAS IST KRYOGENES ENTGRATEN ?

Kryogen (griechisch für Frost/Eis) ist ein Begriff für Stoffe, Prozesse und Eigenschaften mit extrem niedrigen Temperaturen

Kühlmedium ist flüssiger Stickstoff bei $-195,8^{\circ}\text{C}$

Kryogene Trommel-Entgratung (teilw. mit Beischlag)

Kryogene Strahl-Entgratung mit Strahlgranulat



FÜR WELCHE TEILE ?

Bauteile und Formteile mit Graten
an Formteilen aus verschiedensten
Werkstoffen

Elastomere (Gummi)

Kunststoffe (Thermoplaste und
Duroplaste)

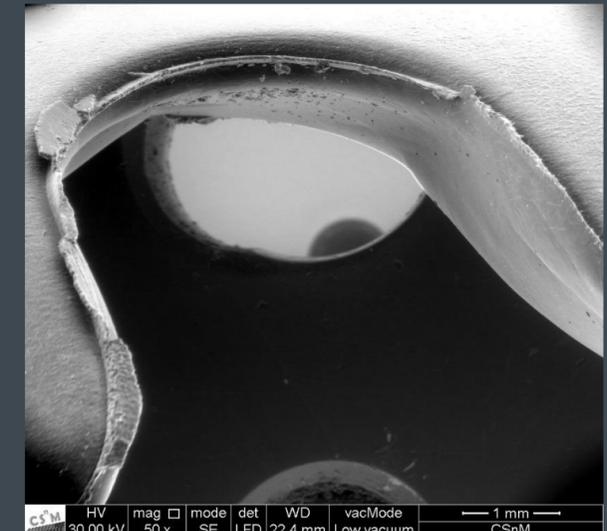
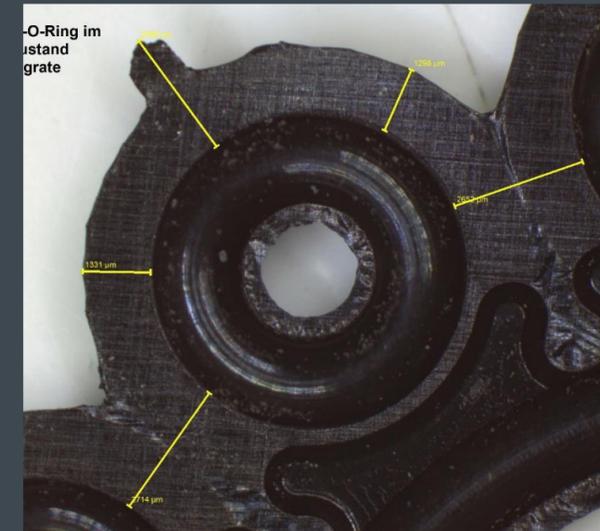
Faserverstärkte Kunststoffe

Zink

Aluminium

Magnesium

Polyurethan



Kryogene Strahlentgratung

Kryogene Trommelentgratung

Wasch- und Trocknungsanlagen

Kalt-Temperatur-Strahlentgratung

FÜR WELCHE TEILE ?



Kryogene Strahlentgratung

Kryogene Trommelentgratung

Wasch- und Trocknungsanlagen

Kalt-Temperatur-Strahlentgratung

FÜR WELCHE TEILE ?



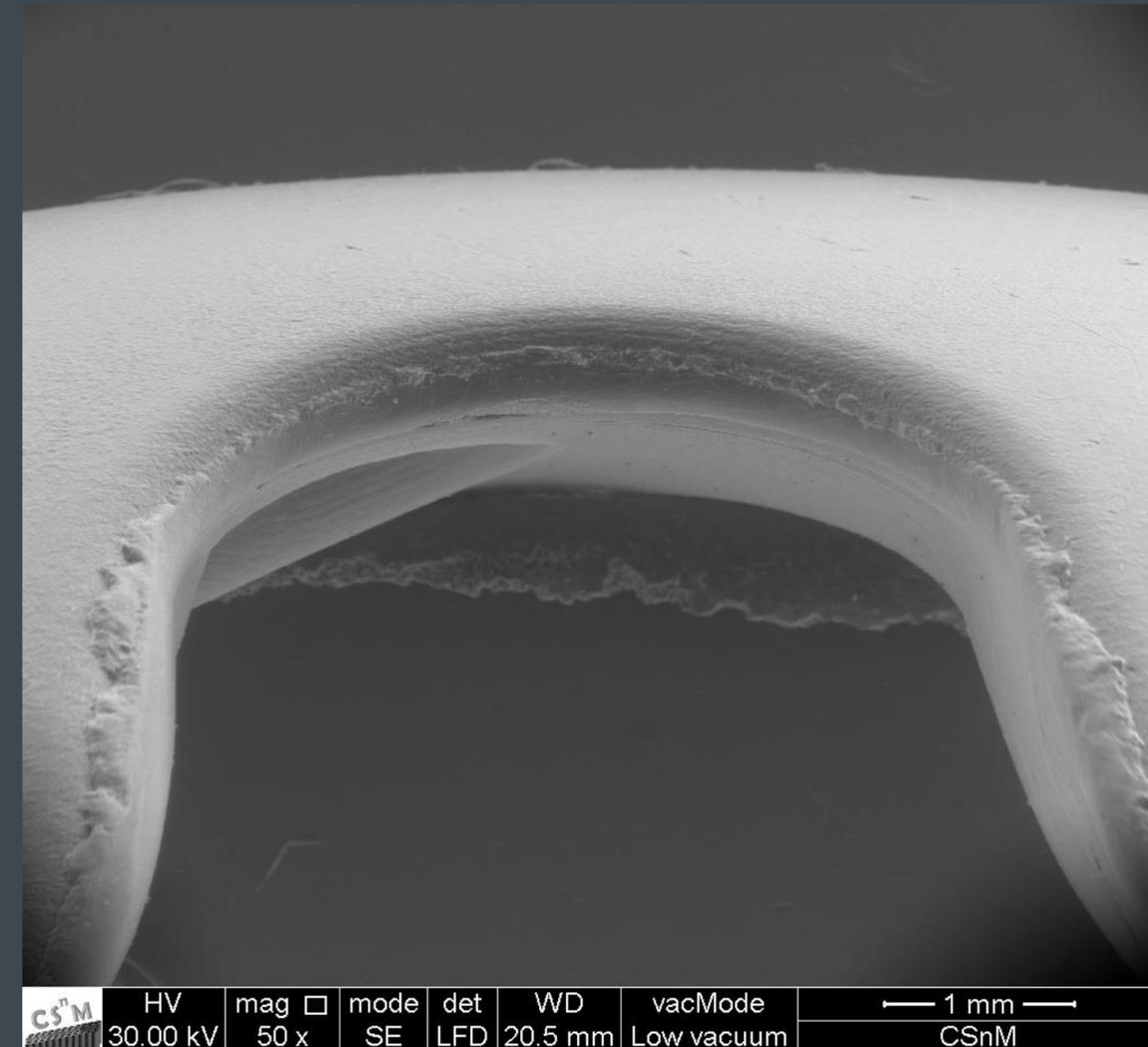
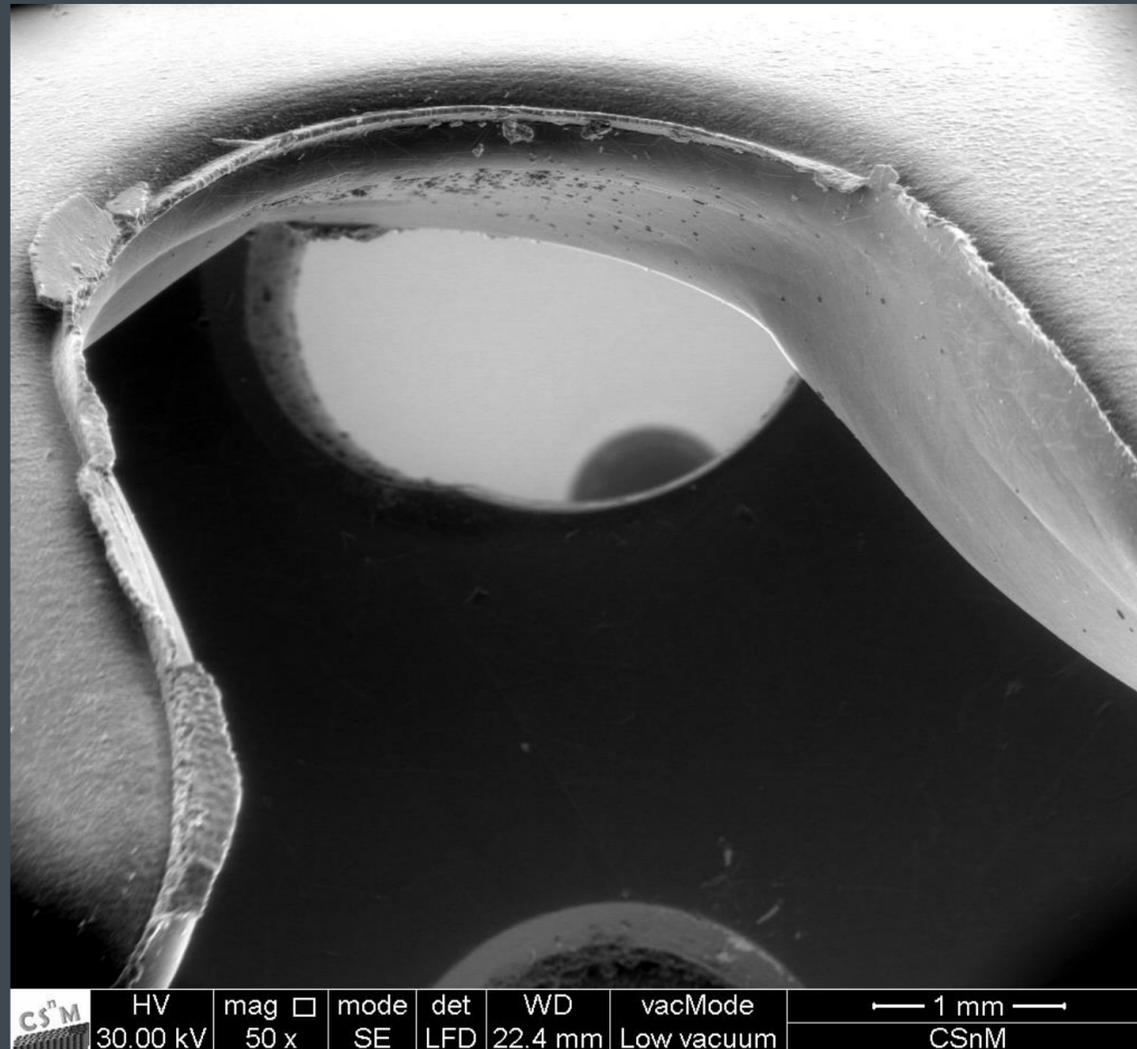
Kryogene Strahlentgratung

Kryogene Trommelentgratung

Wasch- und Trocknungsanlagen

Kalt-Temperatur-Strahlentgratung

FÜR WELCHE TEILE ?



Kryogene Strahlentgratung

Kryogene Trommelentgratung

Wasch- und Trocknungsanlagen

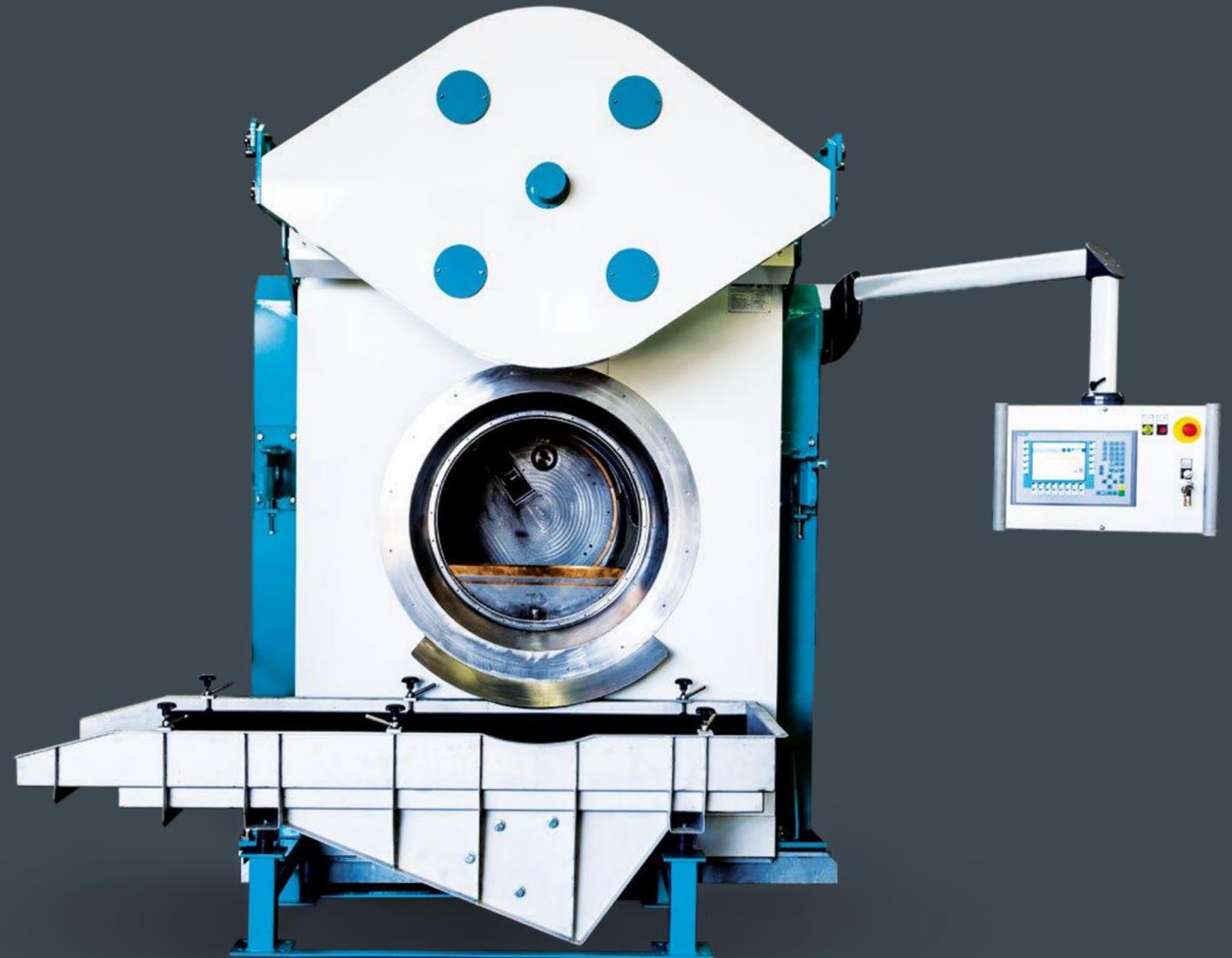
Kalt-Temperatur-Strahlentgratung

HIER WIRD`S KALT !

Bauteile als Schüttgut in einer isolierten Trommel mit gelochtem integrierten Korb

Schließen der Beladeöffnung

Abkühlung der Grate mit flüssigen Stickstoff (LN2 mit -196°C)*



*(bei 5 bar mit -179°C)

Kryogene Strahlentgratung

Kryogene Trommelentgratung

Wasch- und Trocknungsanlagen

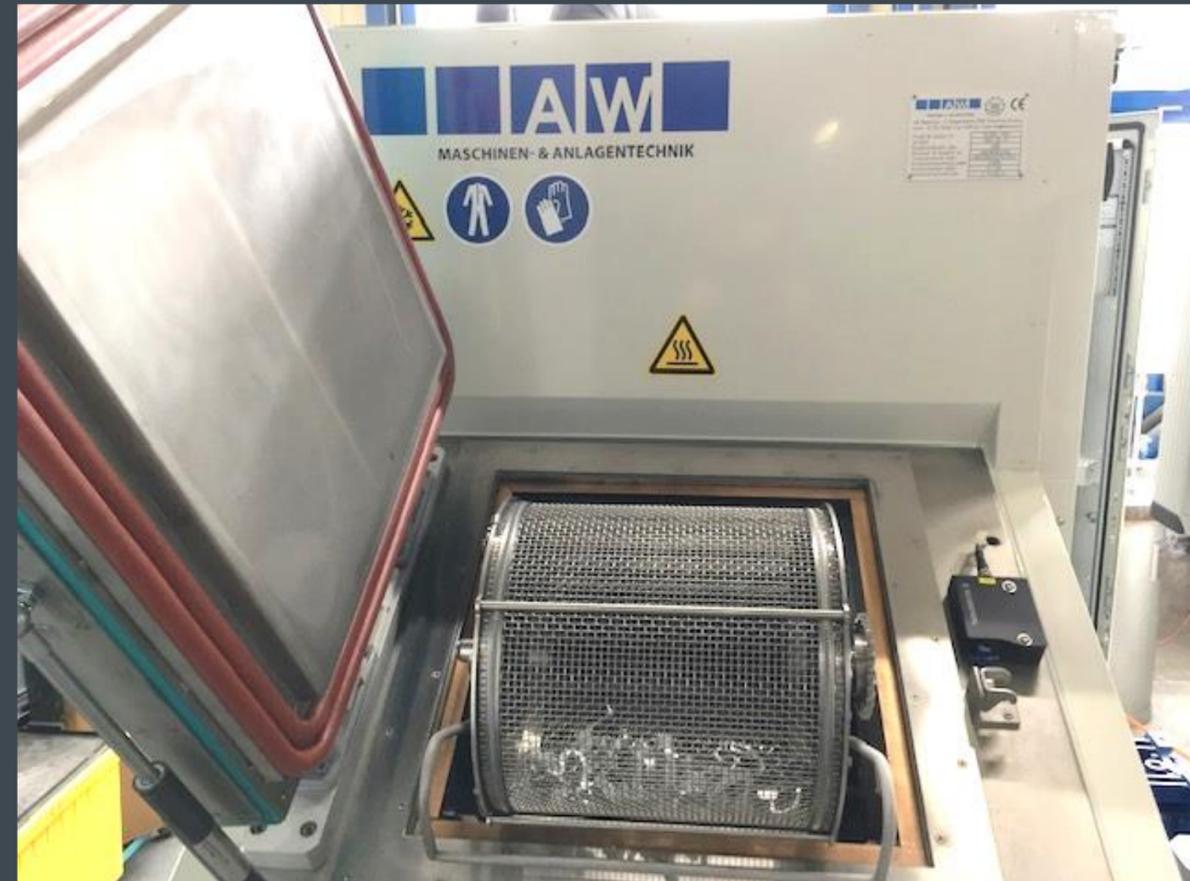
Kalt-Temperatur-Strahlentgratung

HIER WIRD`S KALT !

Alternativ in einem Wechselkorb oder
Aufnahmegestell

Bauteile werden im Korb/Trommel
durchmischt

Wechselkorb oder Aufnahmegestell
muss im Prozess bei jeder Charge
erneut abgekühlt werden



HIER WIRD`S KALT !

Nutzung der Verdampfungsenthalpie vom flüssigen Stickstoff zum Abkühlen der Grate

Indirekte Erfassung der Temperatur im Bearbeitungsraum

Temperatureinstellung je nach Werkstoff und Formteilgeometrie liegt bei -20°C bis -115°C

Grate werden versprödet, Oberfläche verhärtet und Bauteilkern bleibt elastisch



DER GRAT MUSS AB !

Gratabtrennung erfolgt durch Umwälzen in der Bearbeitungstrommel und der Relativbewegung der Bauteile zueinander

Gratabtrennung erfolgt durch Bestrahlen mit Granulat

Abwurfgeschwindigkeiten bis zu 167m/sec durch Schleuderrad

Bis zu 1,5t Granulat / h

UNIVERSITÄT SIEGEN
LABORGEPRÜFTE QUALITÄT

AWS: Optimale Strahlergebnisse – patentiert.
Mit der innovativen und patentierten Strahlwinkelverstellung kann die Bearbeitungszeit deutlich verkürzt werden. Durch das Verstellen der Strahlkorn-Abwurfriechung lässt sich der Strahlwirkbereich für unterschiedliche Anforderungen optimieren – ganz so, wie Sie es für Ihr Material benötigen.

(Deutsche Patentnummer 10 2011 003 102)

DER GRAT MUSS AB !

Als Strahlmittel kommt Polycarbonat zum Einsatz

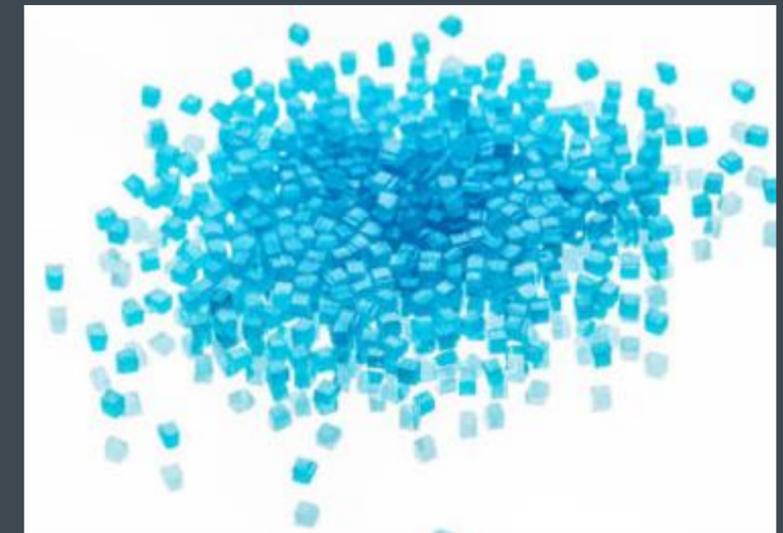
Keine Wasseraufnahme

Granulatgrößen 0,3mm / 0,5mm / 0,75mm / 1mm / 1,5mm

Granulatformen zylindrisch oder kubisch

Granulatmenge wird in der Maschine überwacht

Interne Granulataussiebung



Kryogene Strahlentgratung

Kryogene Trommelentgratung

Wasch- und Trocknungsanlagen

Kalt-Temperatur-Strahlentgratung

DAS FORMTEIL BLEIBT !

Gleichbleibende Materialeigenschaften

Keine Veränderung der Oberflächenstruktur

Erhalt der Form – kein Verzug

Unveränderte Bauteilabmessungen

Bauteile mit integrierter Elektronik
bearbeitbar

Keine Kantenverrundung

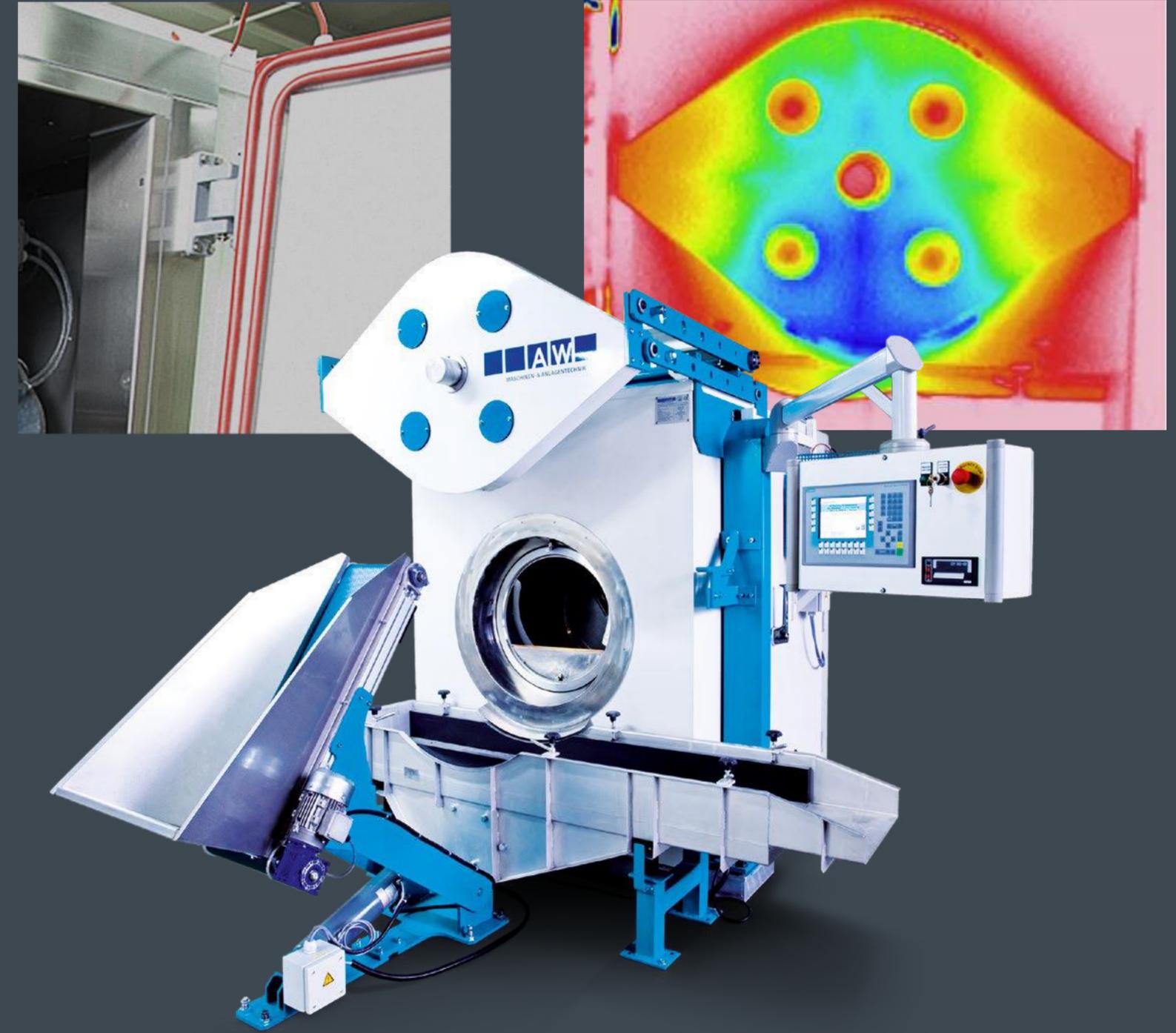


GUT EINGEPACKT !

Herausforderung ist Luftfeuchtigkeit, die als Kondensat zur Vereisung der Maschine und des Strahlmittels führen kann

Durch eine 120mm Isolation der Maschine und kombiniertem Kälteaggregat zur Entfeuchtung ist ein 3-Schicht-Betrieb für 6 Tage pro Woche realisierbar

Bearbeitungstrommel ist zusätzlich isoliert

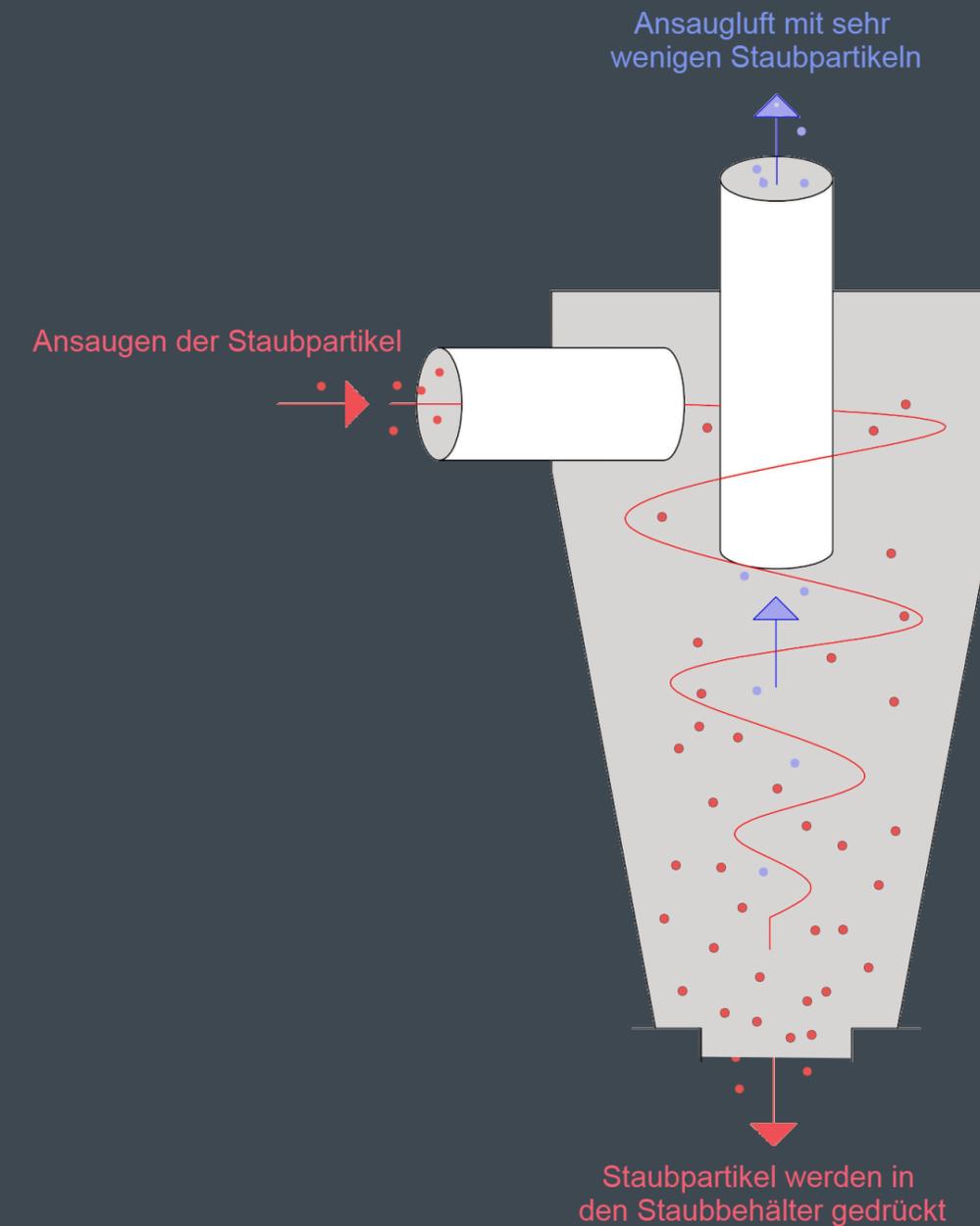


ENTSTAUBT !

Restgrate und Granulatverschleiß führen zu einer Staubbildung

1 Liter LN2 verdampft zu 691 Liter N2-Gas

Integrierte 2-stufige Zyklon-Entstaubung



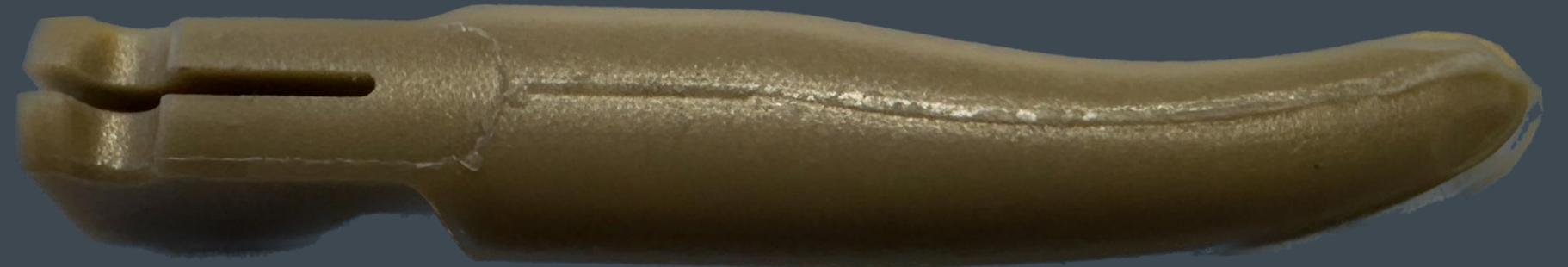
WAS IST MÖGLICH ?

Prozessparameter am Beispiel:

Metall-Kunststoff Bauteil

Außen: PEEK90GL30 Natur

Innen: 17-4PH (Edelstahl)



Kryogene Strahlentgratung

Kryogene Trommelentgratung

Wasch- und Trocknungsanlagen

Kalt-Temperatur-Strahlentgratung

WAS IST MÖGLICH ?

PROZESSPARAMETER

Temperaturniveau

Wälzdrehzahl

Kühlzeit

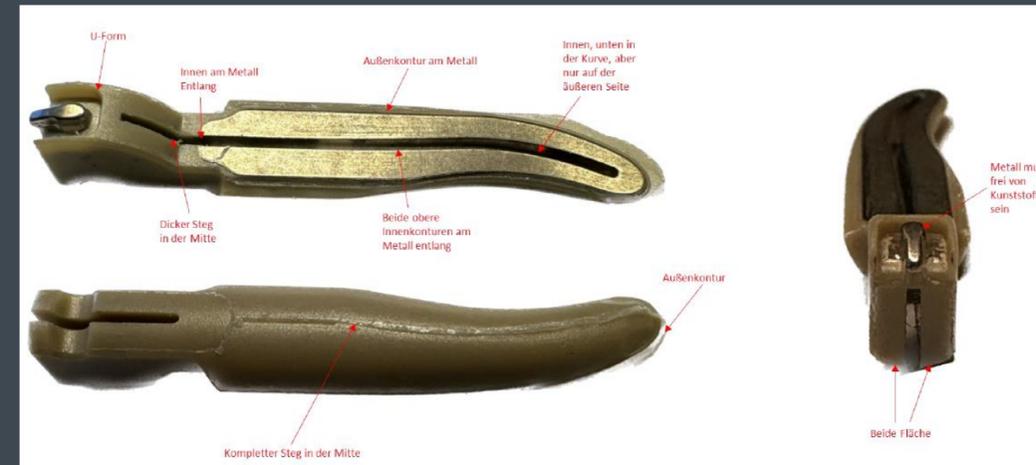
Trommelzeit

Strahlzeit

Abwurfgeschwindigkeit des Granulates

Korngröße des Granulates

Separierzeit



WAS IST MÖGLICH ?

PROZESSPARAMETER



Entgratungsparameter Aktuell

16.09.2023 11:18:04

Benutzer: awadmin
 Artikelnummer: GLWFM-8085-15S

Artikelnummer: GLWFM-8085-15S

<table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td>Beschickungszeit</td><td><input type="text" value="0 min"/></td><td>:</td><td><input type="text" value="0 s"/></td></tr> <tr><td>Vorkühlen, Trommel Aus</td><td><input type="text" value="0 min"/></td><td>:</td><td><input type="text" value="0 s"/></td></tr> <tr><td>Vorkühlen, Trommel Ein</td><td><input type="text" value="0 min"/></td><td>:</td><td><input type="text" value="0 s"/></td></tr> <tr><td>Kühlzeit</td><td><input type="text" value="2 min"/></td><td>:</td><td><input type="text" value="0 s"/></td></tr> <tr><td>Strahlzeit</td><td><input type="text" value="2 min"/></td><td>:</td><td><input type="text" value="0 s"/></td></tr> <tr><td>Separierzeit</td><td><input type="text" value="0 min"/></td><td>:</td><td><input type="text" value="45 s"/></td></tr> <tr><td>Temperatur Trommel</td><td><input type="text" value="-20 °C"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Drehzahl Trommel</td><td><input type="text" value="20 min<sup>-1</sup>"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Drehzahl Schleuderrad</td><td><input type="text" value="2000 min<sup>-1</sup>"/></td><td><input type="text" value="Mitte"/></td><td></td></tr> <tr><td>Entleerzeit</td><td><input type="text" value="0 min"/></td><td>:</td><td><input type="text" value="0 s"/></td></tr> <tr><td>Entleerdrehzahl</td><td><input type="text" value="0 min<sup>-1</sup>"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vibrationssieb Extern Zeit</td><td><input type="text" value="0 min"/></td><td>:</td><td><input type="text" value="0 s"/></td></tr> <tr><td>Vibrationssieb Extern %</td><td><input type="text" value="0 %"/></td><td></td><td></td></tr> </table>	Beschickungszeit	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	Vorkühlen, Trommel Aus	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	Vorkühlen, Trommel Ein	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	Kühlzeit	<input type="text" value="2 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	Strahlzeit	<input type="text" value="2 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	Separierzeit	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="45 s"/>	Temperatur Trommel	<input type="text" value="-20 °C"/>			Drehzahl Trommel	<input type="text" value="20 min<sup>-1</sup>"/>			Drehzahl Schleuderrad	<input type="text" value="2000 min<sup>-1</sup>"/>	<input type="text" value="Mitte"/>		Entleerzeit	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	Entleerdrehzahl	<input type="text" value="0 min<sup>-1</sup>"/>			Vibrationssieb Extern Zeit	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	Vibrationssieb Extern %	<input type="text" value="0 %"/>			<table border="0" style="width: 100%;"> <tr><td><input type="text" value="0 min"/></td><td>:</td><td><input type="text" value="0 s"/></td></tr> <tr><td><input type="text" value="14 °C"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="text" value="0 min<sup>-1</sup>"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="text" value="0 min<sup>-1</sup>"/></td><td>:</td><td><input type="text" value="0,0 A"/></td></tr> <tr><td><input type="text" value="0 min"/></td><td>:</td><td><input type="text" value="0 s"/></td></tr> <tr><td><input type="text" value="0 min<sup>-1</sup>"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><input type="text" value="0 min"/></td><td>:</td><td><input type="text" value="0 s"/></td></tr> <tr><td><input type="text" value="0 %"/></td><td></td><td></td></tr> </table>	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	<input type="text" value="14 °C"/>			<input type="text" value="0 min<sup>-1</sup>"/>			<input type="text" value="0 min<sup>-1</sup>"/>	:	<input type="text" value="0,0 A"/>	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	<input type="text" value="0 min<sup>-1</sup>"/>			<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>	<input type="text" value="0 %"/>		
Beschickungszeit	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																									
Vorkühlen, Trommel Aus	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																									
Vorkühlen, Trommel Ein	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																									
Kühlzeit	<input type="text" value="2 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																									
Strahlzeit	<input type="text" value="2 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																									
Separierzeit	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="45 s"/>																																																																																									
Temperatur Trommel	<input type="text" value="-20 °C"/>																																																																																											
Drehzahl Trommel	<input type="text" value="20 min<sup>-1</sup>"/>																																																																																											
Drehzahl Schleuderrad	<input type="text" value="2000 min<sup>-1</sup>"/>	<input type="text" value="Mitte"/>																																																																																										
Entleerzeit	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																									
Entleerdrehzahl	<input type="text" value="0 min<sup>-1</sup>"/>																																																																																											
Vibrationssieb Extern Zeit	<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																									
Vibrationssieb Extern %	<input type="text" value="0 %"/>																																																																																											
<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																										
<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																										
<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																										
<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																										
<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																										
<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																										
<input type="text" value="14 °C"/>																																																																																												
<input type="text" value="0 min<sup>-1</sup>"/>																																																																																												
<input type="text" value="0 min<sup>-1</sup>"/>	:	<input type="text" value="0,0 A"/>																																																																																										
<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																										
<input type="text" value="0 min<sup>-1</sup>"/>																																																																																												
<input type="text" value="0 min"/>	:	<input type="text" value="0 s"/>																																																																																										
<input type="text" value="0 %"/>																																																																																												

Granulatüberwachung

Füllstand min : ■

Details

WAS IST MÖGLICH ?

Bearbeitungszeit inklusive
Be- und Entladen = 4min

Füllvolumen AWS08 = 8 Liter

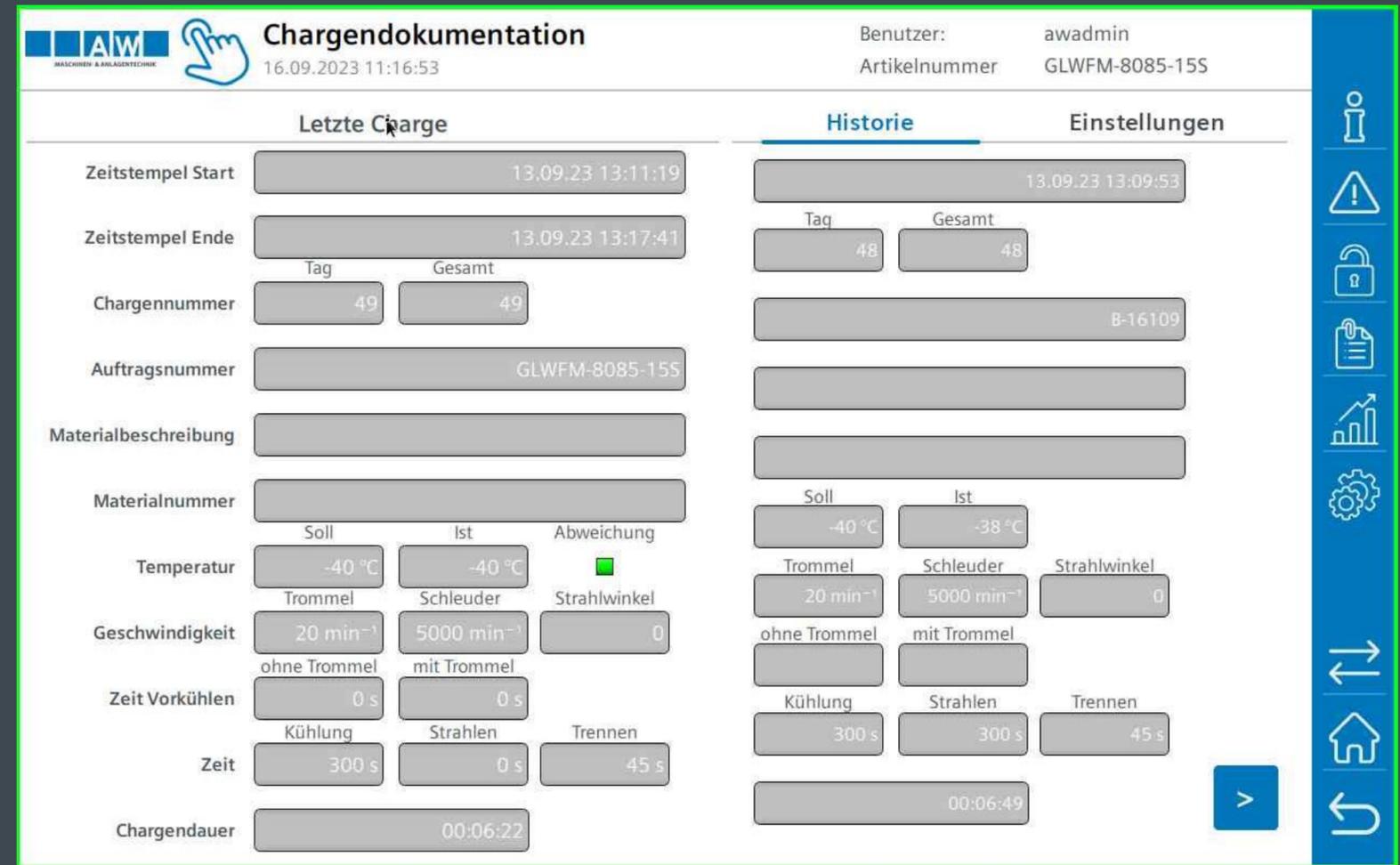


WER SCHREIBT DER BLEIBT !

Prozessdokumentation durch
Chargenprotokoll

OPC-UA Anbindung

Zentrale Rezeptverwaltung



Chargendokumentation
16.09.2023 11:16:53

Benutzer: awadmin
Artikelnummer: GLWFM-8085-15S

Letzte Charge | **Historie** | **Einstellungen**

Zeitstempel Start	13.09.23 13:11:19	
Zeitstempel Ende	13.09.23 13:17:41	
Chargennummer	Tag	Gesamt
	49	49
Auftragsnummer	GLWFM-8085-15S	
Materialbeschreibung		
Materialnummer		
Temperatur	Soll	Ist
	-40 °C	-40 °C
Geschwindigkeit	Trommel	Schleuder
	20 min ⁻¹	5000 min ⁻¹
Zeit Vorkühlen	ohne Trommel	mit Trommel
	0 s	0 s
Zeit	Kühlung	Strahlen
	300 s	0 s
Chargendauer	00:06:22	

Historie

13.09.23 13:09:53		
Tag	Gesamt	
48	48	
B-16109		
Soll	Ist	
-40 °C	-38 °C	
Trommel	Schleuder	Strahlwinkel
20 min ⁻¹	5000 min ⁻¹	0
ohne Trommel	mit Trommel	
Kühlung	Strahlen	Trennen
300 s	300 s	45 s
00:06:49		

Navigation: >

Kryogene Strahlentgratung

Kryogene Trommelentgratung

Wasch- und Trocknungsanlagen

Kalt-Temperatur-Strahlentgratung

DRUM HERUM !

Automatisierung

Wasch- und Trocknungsanlagen

Test-Entgratungen im Werk

Kistenhandling / Layoutplanung

Sonderlösungen



Kryogene Strahlentgratung

Kryogene Trommelentgratung

Wasch- und Trocknungsanlagen

Kalt-Temperatur-Strahlentgratung

DRUM HERUM !

Automatisierung

Wasch- und Trocknungsanlagen

Test-Entgratungen im Werk

Kistenhandling / Layoutplanung

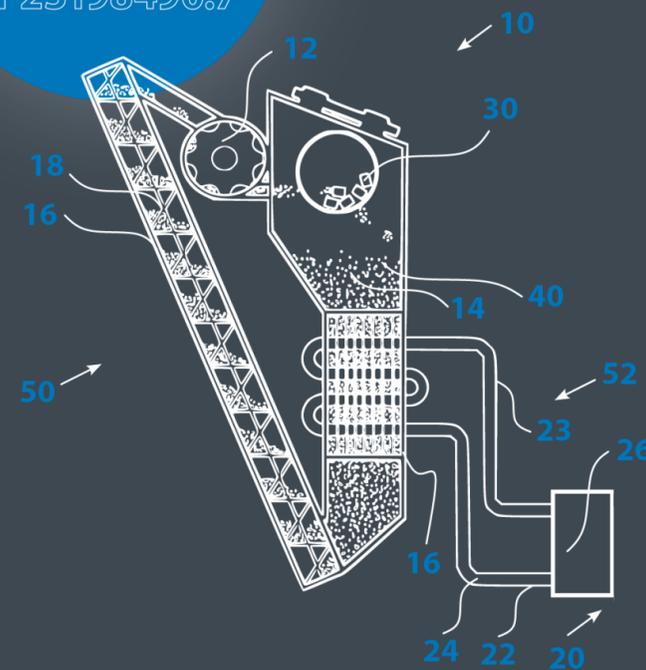
Sonderlösungen



NEUENTWICKLUNG - zum Patent (EP23198490.7) angemeldet

KALT-TEMPERATUR-STRAHLENTGRATUNG

**ZUM EUROPA-
PATENT
ANGEMELDET.**
EP23198490.7



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



Strahlentgratung bis -40°C ohne Einsatz von flüssigem Stickstoff

Kryogene Strahlentgratung

Kryogene Trommelentgratung

Wasch- und Trocknungsanlagen

Kalt-Temperatur-Strahlentgratung

Vielen Dank !

www.awtechnik.de

www.youtube.com/@AwtechnikDe